

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2001年2月15日 (15.02.2001)

PCT

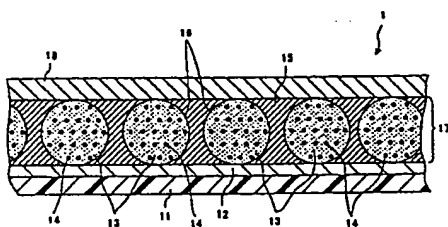
(10) 国際公開番号  
WO 01/11424 A1

- (51) 国際特許分類: G02F 1/167, G09F 9/37 (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 金江 宣彦  
(KANAE, Norihiko) [JP/JP]; 〒251-0014 神奈川県藤沢市宮前469番1号 クレール203号室 Kanagawa (JP). 川居 秀幸 (KAWAI, Hideyuki) [JP/JP]; 〒392-8502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/05159
- (22) 国際出願日: 2000年8月2日 (02.08.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 佐藤 隆久 (SATO, Takahisa); 〒111-0052 東京都台東区柳橋2丁目4番2号 宮木ビル4階 創造国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (30) 優先権データ: 特願平11/224203 1999年8月6日 (06.08.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒163-0811 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL,

[続葉有]

(54) Title: ELECTROPHORETIC DISPLAY

(54) 発明の名称: 電気泳動表示装置



(57) Abstract: An electrophoretic display device includes a microcapsule layer formed on a transparent electrode, the surface of which is covered with a transparent plastic layer to effectively prevent deterioration in display quality. The electrophoretic display device includes a base layer (11), a conductive layer (12) formed on the base layer, a microcapsule layer (17) formed on the conductive layer and including a plurality of microcapsules (16) containing a liquid-phase dispersion medium and electrophoretic particles, and a urethane layer (18) formed on the microcapsule layer.

(57) 要約:

透明電極上にマイクロカプセル層を形成し、表面を表示品質の劣化を効果的に防止する透明樹脂層でコートした電気泳動表示装置を提供する。電気泳動表示装置は、基材層11と、前記基材層上に形成された導電膜12と、前記導電膜上に形成された、液相分散媒と電気泳動粒子を含む複数のマイクロカプセル16を含有するマイクロカプセル層17と、前記マイクロカプセル層上に形成されたウレタン樹脂層18とを有する。



PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ,  
UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 電気泳動表示装置

#### 技術分野

本発明は、電圧の印加により媒体中の電気泳動粒子が移動することを利用した電気泳動表示装置に関する。

#### 背景技術

特開昭64-86116号公報、特開平10-149118号公報には、液相分散媒と電気泳動粒子を含むマイクロカプセルを用いた電気泳動表示装置の発明が開示されている。

図3は、マイクロカプセルを用いた従来の電気泳動表示装置の一例を説明する要部断面図である。

この電気泳動表示装置4は、透明電極42aを備えた透明基板41aと、透明電極42bを備えた透明な背面基板41bとが、透明電極42aと透明電極42bとが対向するように所定の間隔をもって配置されてなる（このタイプの電気泳動表示装置を「対向電極型電気泳動表示装置」と称する。）。

透明基板41a及び背面基板41bは、例えば、PET（ポリエチレンテレフタレート）等の絶縁性合成樹脂から形成されている。

透明電極42aと透明電極42bは、例えば、ITO（Indium Tin Oxide）膜等の透明導電膜でそれぞれ形成されている。

また、透明基板41aと背面基板41bの間には、バインダ材45によって固定された多数のマイクロカプセル46が配置されたマイクロカプセル層47が設けられている。

マイクロカプセル46は、電気泳動粒子44を分散媒43中に分散させた分散

液を、予めマイクロカプセル化手法で個々に封入されてなり、自然形状では球形を有している。

電気泳動粒子 4 4 は、例えば、白色顔料等の電気泳動粒子で構成されてなり、分散媒 4 3 は、例えば、黒色の着色剤で着色された着色分散媒で構成されている。また、マイクロカプセル 4 6 を固定するバインダ材 4 5 は透明であり、透明電極 4 2 a, 4 2 b と良好な接着性を有する。

この電気泳動装置 4 は、有機顔料や無機顔料等の着色粒子が、溶液中で電位差により高分子やコロイド粒子が移動する電気泳動と呼ばれる現象を利用するものであり、透明電極 4 2 a 或いは 4 2 b に、表示制御用電圧を印加することにより、分散系内の電気泳動粒子 4 4 の分布状態を変えることによって、光学的反射特性に変化を与えて所要の表示を行わせるようにしたものである。

従来の電気泳動表示装置 4 は、マイクロカプセル層 4 7 の上下の透明電極 4 2 a, 4 2 b に電界をかけることで表示を変化させるものであり、例えば電光表示板として用いられるような比較的大型のものである。

ところで、電気泳動表示装置を、例えば、リライタブルシートのようにシート状にしたい場合には、従来のような対向電極型ではなく、基板上に形成された透明導電膜上にマイクロカプセル層を形成し、さらにその表面を透明樹脂層で被覆（コート）したものが考えられる。

そして、実際にこのようなシート状の電気泳動表示装置が試作された。このタイプの電気泳動表示装置は、透明樹脂層表面から外部から帯電させることにより、その電荷に対してマイクロカプセル層中の電気泳動粒子が移動して表示するものである。

しかしながら、この電気泳動表示装置は、例えば、後述するようなシリコン系樹脂、アクリル系樹脂あるいはエステル系樹脂等で表面をコートした場合には、透明樹脂層表面に静電気が帯電しやすく表示が乱されたり（表示品質の劣化）、特に高温（60℃程度）下においては、表示保存性に著しく劣るという問題が

あった。

### 発明の開示

そこで本発明は、透明電極上にマイクロカプセル層を形成し、表面を表示品質の低下を効果的に防止する透明樹脂層でコートした電気泳動表示装置を提供することを目的とする。

本発明者は、かかる透明樹脂としてウレタン系樹脂を採用することにより、表示品質、特に高温下での表示保存性が著しく改善されることを見出し、本発明を完成するに至った。

即ち、本発明は、基材層と、前記基材層上に形成された導電膜と、前記導電膜上に形成された、液相分散媒と電気泳動粒子を含む複数のマイクロカプセルを含有するマイクロカプセル層と、前記マイクロカプセル層上に形成されたウレタン樹脂層とを有する電気泳動表示装置である。

前記本発明の電気泳動表示装置においては、前記ウレタン樹脂層は、水性ウレタン樹脂組成物（水を分散媒としてウレタン樹脂が分散されてなるウレタン樹脂組成物）から形成されてなるのが好ましく、好ましくは $20 \sim 200 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $30 \sim 100 \mu\text{m}$ の厚さに形成されてなる。

また、前記導電膜は、基材上に形成された透明電極であるのが好ましい。

本発明の電気泳動表示装置は、その表面にウレタン樹脂層を設けているので、室温下において静電気等の外部電界の影響を受けることが少なく、優れた表示安定性を有している。

また、本発明の電気泳動表示装置は、高温下においても優れた表示安定性を有する。

### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の電気泳動表示装置の構造断面図である。

図2は、実施例及び比較例で得られる電気泳動リライタブルシートの構造断面図である。図2Aは実施例1、図2Bは比較例1の電気泳動リライタブルシートの構造断面図をそれぞれ示す。

図3は、従来の電気泳動表示装置の構造断面図である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の電気泳動表示装置を更に詳細に説明する。図1は、本発明に係る実施形態を説明する要部断面図である。

この電気泳動装置1は、基材層11と、前記基材層11上に形成された導電膜12と、前記導電膜12上に形成された、液相分散媒13と電気泳動粒子14を含む分散系を封入してなる複数のマイクロカプセル16を含有するマイクロカプセル層17と、及び前記マイクロカプセル層17上に形成されたウレタン樹脂層18とを有する。

この電気泳動装置1は、導電膜12を接地し、ウレタン樹脂層18表面側から、例えばイオンを吹きつけてその電荷に対して電気泳動粒子14を移動して分散系内の電気泳動粒子14の分布状態を変えることによって、光学的反射特性に変化を与えて所要の表示を行わせるようにしたものである。

本発明の電気泳動装置1において、基材層11としては、導電膜12を担持可能（または支持可能、あるいは保持可能）であって絶縁性を有する材質からなるものであれば、特に制限なく種々の基材を用いることができる。かかる基材としては、例えば、ガラス基材、セラミック基材、紙基材、絶縁性合成樹脂基材、フレキシブル回路基板、ガラスエポキシ樹脂等からなる基材等を用いることができる。

ガラス基材としては、例えば、珪酸ガラス（石英ガラス）、珪酸アルカリガラス、ソーダ石灰ガラス、カリ石灰ガラス、鉛ガラス、バリウムガラス、ホウ珪酸ガラス等を用いることができ、セラミック基材としては、例えば陶磁器板等を用

いることができ、紙類としては、上質紙、和紙、填料高含有紙、不織布等を用いることができる。

また、絶縁性合成樹脂基材としては、下記に例示するものを用いることができる。

(a) ポリエチレン、塩素化ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸エチル共重合体、ポリプロピレン、ABS樹脂、メタクリル酸メチル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-塩化ビニリデン共重合体、塩化ビニルアクリル酸エステル共重合体、塩化ビニル-メタクリル酸共重合体、塩化ビニル-アクリロニトリル共重合体、エチレン-ビニルアルコール-塩化ビニル共重合体、プロピレン-塩化ビニル共重合体、塩化ビニリデン樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリビニルアルコール、ポリビニルホルマール、セルロース系樹脂等の熱可塑性樹脂、

(b) ポリアミド系樹脂、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンオキサイド、ポリスルホン、ポリアミドイミド、ポリアミノビスマレイミド、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルホン、ポリアリレート、グラフト化ポリフィニレンエーテル、ポリエーテルエテルケトン、ポリエーテルイミド等の耐熱性で、機械的強度に優れる高分子、

(c) ポリ四フッ化エチレン、ポリフッ化エチレンプロピレン、四フッ化エチレン-パーフロロアルコキシエチレン共重合体、エチレン-四フッ化エチレン共重合体、ポリフッ化ビニリデン、ポリ三フッ化塩化エチレン、フッ素ゴム等のフッ素系樹脂、

(d) シリコン樹脂、シリコンゴム等の珪素樹脂。

その他の絶縁性合成樹脂基材として、メタクリル酸-スチレン共重合体、ポリブチレン、メタクリル酸メチル-ブタジエンスチレン共重合体等を用いることができる。

本発明の電気泳動表示装置 1 において、前記基材層 1 1 上には導電膜 1 2 が形成される。導電膜 1 2 としては、例えば、スズがドーピングされた酸化インジウム膜（ITO 膜）、フッ素がドーピングされた酸化スズ膜（FTO 膜）、アンチモンがドーピングされた酸化亜鉛膜、インジウムがドーピングされた酸化亜鉛膜、アルミニウムがドーピングされた酸化亜鉛膜等を好ましく例示することができる。

前記導電膜 1 2 を形成する方法には特に制限はないが、例えば、スパッター法、電子ビーム法、イオンプレーティング法、真空蒸着法又は化学的気相成長法（CVD 法）等により形成することができる。また、前記導電膜 1 2 は基材 1 1 上に全面に形成することができる。

本発明の電気泳動表示装置 1 において、前記導電膜 1 2 上には複数のマイクロカプセル 1 6 が配置されたマイクロカプセル層 1 7 が形成される。マイクロカプセル 1 6 は、液体分散媒 1 3 に電気泳動粒子 1 4 を分散させた分散系を封入されてなる。

分散系に使用される液体分散媒 1 3 としては、水、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、オクタノール、メチルセルソルブ等のアルコール系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル等の各種エステル類、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等のケトン類、ペンタン、ヘキサン、オクタン等の脂肪族炭化水素、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン等の脂環式炭化水素、ベンゼン、トルエン、キシレン、ヘキシルベンゼン等の芳香族炭化水素、塩化メチレン、クロロホルム、四塩化炭素、1, 2-ジクロロエタン等のハロゲン化炭化水素、カルボン酸塩又はその他の種々の油類等の単独又はこれらの混合物に界面活性剤等を配合したものを用いることができる。

また、電気泳動粒子 1 4 は、分散媒 1 3 中で電位差による電気泳動により、透明電極側に移動する性質を有する粒子（高分子あるいはコロイド）をいう。例えば、アニリンブラック、カーボンブラック等の黒色顔料、二酸化チタン、亜鉛華、三酸化アンチモン等の白色顔料、モノアゾ、ジスアゾン、ポリアゾ等のアゾ



系顔料、イソインドリノン、黄鉛、黄色酸化鉄、カドミウムイエロー、チタンイエロー、アンチモン等の黄色顔料、モノアゾ、ジスアゾ、ポリアゾ等のアゾ系顔料、キナクリドンレッド、クロムバーミリオン等の赤色顔料、フタロシアニンブルー、インダスレンブルー、アントラキノン系染料、紺青、群青、コバルトブルー等の青色顔料、フタロシアニングリーン等の緑色顔料等の1種又は2種以上を用いることができる。

さらに、これらの顔料には、必要に応じ、電解質、界面活性剤、金属石鹼、樹脂、ゴム、油、ワニス、コンパウンド等の粒子からなる荷電制御剤、チタンカップリング剤等の分散剤、潤滑剤、安定化剤等を添加することができる。

このように構成される分散系は、ボールミル、サンドミル、ペイントシェーカー等の適当な手段で十分に混和した後、界面重合法、不溶化反応法、相分離法或いは界面沈殿法等の公知のマイクロカプセル化手法で分散系をマイクロカプセル化することができる。

マイクロカプセル16を構成する材料としては、アラビアゴム・ゼラチン系の化合物やウレタン系の化合物等の柔軟性を有するものを用いるのが好ましい。また、マイクロカプセルは、大きさがほぼ均一であることが、優れた表示機能を発揮せしめる上で好ましい。大きさがほぼ均一なマイクロカプセルは、例えば濾過又は比重差分級等を用いて得ることができる。マイクロカプセルの大きさは、通常30～60 $\mu$ m程度である。

マイクロカプセル層17は、上述のマイクロカプセル16をバインダ樹脂15中に、所望により誘電率調節剤とともに混合し、得られた樹脂組成物（エマルジョンあるいは有機溶媒溶液）を、基材上に、ロールコーターを用いる方法、ロールラミネータを用いる方法、スクリーン印刷による方法、スプレー法等の公知のコーティング法を用いて形成することができる。

使用できるバインダー樹脂15としては、マイクロカプセル16と親和性が良好で、基材11と密着性に優れ、かつ絶縁性を有するものであれば特に制限はな

い。

かかるバインダー樹脂 15 として、上述した絶縁性合成樹脂基材と同様、下記に例示するものを用いることができる。

ポリエチレン、塩素化ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸エチル共重合体、ポリプロピレン、ABS樹脂、メタクリル酸メチル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-塩化ビニリデン共重合体、塩化ビニルアクリル酸エステル共重合体、塩化ビニル-メタクリル酸共重合体、塩化ビニル-アクリロニトリル共重合体、エチレン-ビニルアルコール-塩化ビニル共重合体、プロピレン-塩化ビニル共重合体、塩化ビニリデン樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリビニルアルコール、ポリビニルホルマール、セルロース系樹脂等の熱可塑性樹脂。

ポリアミド系樹脂、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンオキサイド、ポリスルホン、ポリアミドイミド、ポリアミノビスマレイミド、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルホン、ポリアリレート、グラフト化ポリフィニレンエーテル、ポリエーテルエテルケトン、ポリエーテルイミド等の高分子。

ポリ四フッ化エチレン、ポリフッ化エチレンプロピレン、四フッ化エチレン-パーフロロアルコキシエチレン共重合体、エチレン-四フッ化エチレン共重合体、ポリフッ化ビニリデン、ポリ三フッ化塩化エチレン、フッ素ゴム等のフッ素系樹脂。

シリコン樹脂、シリコンゴム等の珪素樹脂。

その他のバインダ材 15 として、メタクリル酸-スチレン共重合体、ポリブチレン、メタクリル酸メチル-ブタジエーン-スチレン共重合体等を用いることができる。

また、バインダ材 15 は、特開平 10-149118 号公報に記載の如く、電気泳動表示液の誘電率と分散材の誘電率を略同じとするのが好ましい。そのため

、上記バインダー樹脂組成物には、例えば、アルコール類、ケトン類、カルボン酸塩等をさらに添加するのが好ましい。かかるアルコール類としては、1，2-ブタンジオール、1，4-ブタンジオール等が用いられる。

本発明の電気泳動表示装置1において、前記マイクロカプセル層17上には、ウレタン樹脂層18が形成される。ウレタン樹脂層18は、マイクロカプセル層17を保護すると共に、表示安定性、特に高温度下における表示保存性を高める役割を果たす。

前記ウレタン樹脂層18はウレタン樹脂からなる。ウレタン樹脂は、基本的にはポリオールを主剤とし、イソシアネートを架橋剤（硬化剤）とするウレタン樹脂をいう。

イソシアネートとしては、分子中に2個以上のイソシアネート基を有する多価イソシアネートが好ましく用いられる。例えば、2，4-トリレンジイソシアネート、キシレンジイソシアネート、4，4'-ジフェニルメタンジイソシアネート等の芳香族イソシアネート類、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、水素添加トリレンジイソシアネート等の脂肪族イソシアネート等を用いることができる。

ポリオールとして、下記に例示するものを用いることができる。

分子中に2個以上の水酸基を有するもので、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、ネオペンチルグリコール、1，2-ブタンジオール、1，4-ブタンジオール、3-メチル-1，5-ペンタンジオール等のジオール類。

ジエチレングリコール、トリメチレングリコール等のポリオール類。

アクリルポリオール、ポリエーテルポリオール、ポリカーボネートポリオール、水素化ビスフェノールA、トリメチロールプロパン等。

また、前記ウレタン樹脂層18を構成する樹脂としては、水性ウレタン樹脂を用いるのが特に好ましい。水性ウレタン樹脂としては、例えば、特開平7-133442号公報に記載されているウレタン樹脂を用いることができる。かかるウ

レタン樹脂としては、カルボキシル基を有し、中和剤で中和することにより、水に安定に分散もしくは溶解するものを用いることができる。

このウレタン樹脂は、カルボキシル基を持たない多価アルコールとカルボキシル基を持つ多価アルコールと、多価イソシアネート化合物、並びに必要なに応じて鎖伸長剤を有機溶媒の存在又は非存在下で、常法によるワンショット法又は多段階法により反応させ、中和後又は中和しながら水と混合し、必要により有機溶媒を除去することにより製造されるウレタン樹脂液から得ることができる。

前記カルボキシル基を持たない多価アルコールとしては、前記した各種ポリオールを好ましく用いることができる。

また、前記カルボキシル基を持つ多価アルコールとしては、例えば、ジメチロールプロピオン酸、ジメチロール酢酸、ジメチロール酪酸、ジメチロール吉草酸、ジヒロキシコハク酸、ジヒドロキシアジピン酸、乳酸、酒石酸、グルコン酸、クエン酸、リンゴ酸等が挙げられる。

さらに、その他トリメチロールエタンやグリセリン等の多価アルコールとフタル酸、マロン酸、アジピン酸、コハク酸等の多塩基酸とのエステル（ハーフエステル）等も用いることができる。

前記鎖伸長剤としては、例えばエチレンジアミン、プロピレンジアミン、トリレンジアミン、キシレンジアミン、イソホロンジアミン等のジアミン類が代表的なものとして挙げられる。

これらの水性ウレタン樹脂組成物は、トリメチルアミン、トリエチルアミン、トリエタノールアミン、アンモニア等の塩基を用いて中和、好ましくはpH 7～11になるように中和し、水を添加することにより水溶液若しくは水分散液とすることができる。

水性ウレタン樹脂は、分子量5,000～2,000,000程度、好ましくは、10,000～1,000,000程度である。分子量が前記範囲より小さい場合には耐水性等が低下し、逆に大きいと可撓性等が低下する傾向にある。ま

た、酸価は、10～50が適当であり、酸価が前記範囲より小さいと塗料の安定性が低下し、逆に大きいと耐水性等が低下する傾向にある。

このような水性ウレタン樹脂の市販品としては、例えばサンキュア825、822A（グンゼ産業（株）製）、9D232、9D302（カネボウエヌエスシー（株）製）、ユーコートUX-2505、UX-4300（三洋化成工業（株）製）、ボンディック（大日本インキ化学工業（株）製）、ネオレッツ（ICIレジズ（株）製）、オレスター（三井化学（株）製）、スーパーレックス（第1工業製薬（株）製）、水性ビューウレタン（大日本塗料（株）製）等が挙げられる。

また、その他として、特開昭58-7422号、特開昭59-71324号、特開昭59-170112号、特開昭62-246972号、特開昭63-66266号、特開平3-195786号、特開平4-214784号等の公報に記載の水性ウレタン樹脂も用いることができる。

なお、水性ウレタン樹脂の水分散液を得る際に用いられる有機溶媒としては、例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、オクタノール、エチレングリコール等のアルコール系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル等の各種エステル類、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等のケトン類、ペンタン、ヘキサン、オクタン等の脂肪族炭化水素、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン等の脂環式炭化水素、ベンゼン、トルエン、キシレン、ヘキシルベンゼン等の芳香族炭化水素、塩化メチレン、クロロホルム、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン等のハロゲン化炭化水素、カルボン酸塩、N-メチルピロリドン、N,N-ジメチルホルムアミドのアミド類、テトラヒドロフラン、ジオキサン、メチルセルソルブ等のエーテル系溶媒、ジメチルスルホキシド、アセトニトリル又はその他の種々の油類等の単独又はこれらの混合物に界面活性剤等を配合したものを用いることができる。

また、本発明においては、上記ウレタン樹脂に、アクリル系樹脂、オレフィン

系樹脂等を混合して用いることもできる。

アクリル系樹脂としては、例えば、ポリアクリル酸メチル、ポリアクリル酸エチル、ポリアクリル酸ブチル、アクリル酸エチル-アクリル酸ブチル共重合体、アクリル酸エチル-スチレン共重合体、ポリメタクリル酸メチル、ポリメタクリル酸エチル、ポリメタクリル酸ブチル、メタクリル酸エチル-メタクリル酸ブチル共重合体、メタクリル酸エチル-スチレン共重合体等を用いることができる。

オレフィン系樹脂としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-プロピレン-ブテン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-ポリビニルアルコール共重合体等を用いることができる。

また、これらの樹脂には、さらに、耐光性或いは熱安定性を付与するために、各種光安定剤や酸化防止剤等を添加することができる。

例えば、ベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系或いはサリチレート系の紫外線吸収剤、およびフェノール系、ヒンダードアミン系、リン系或いはイオウ系の酸化防止剤、ホスファイト、エポキシ化合物、 $\beta$ -ジケトン化合物、ポリオール等の熱安定化剤等を用いることができる。

また、その他として、2, 2, 4-トリメチルペンタンジオール-1, 3-ブチレート、ベンゾトリアゾール、ピロメット酸メチルエステル等の各種添加剤を添加することもできる。

前記ウレタン樹脂層は、好ましくは20~200  $\mu$ m、より好ましくは30~100  $\mu$ mの厚みで形成する。ウレタン樹脂層の厚みが20  $\mu$ m未満の場合には、表面保護効果及び表示安定性を高める効果に乏しく、200  $\mu$ mを越える場合には、表示安定性を高める効果が飽和し、また透明性が低下する。

電気泳動表示装置1への表示データの書き込みは、導電層12を接地し、ウレタン樹脂層18表面に、外部からの電界、例えばイオンを吹きつける等して帯電させて電気泳動粒子14を移動させることにより行うことができる。

本発明の電気泳動表装置は、例えば、リライタブル（書き換え可能）カード、リライタブルシート、リライタブルペーパー等の公衆表示分野、デジタルペーパー、コンピュータ、携帯情報端末等の情報機器のディスプレイ等の情報通信分野における表示装置として用いることができる。

次に、実施例により、本発明を更に詳細に説明する。なお、以下に述べるのは、あくまで本発明の一実施態様であって、本発明の主旨を逸脱しない範囲で、基材、導電膜、ウレタン樹脂、マイクロカプセル中に封入される電気泳動粒子等の種類等を自由に変更することができる。

#### 実施例 1 電気泳動リライタブルシートの作製

先ず、導電層 22 を有する基材として、PET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム 21 上に厚さ  $1 \sim 2 \mu\text{m}$  の ITO 膜を成膜したものを用意した。次いで、内部に封入する電気泳動用表示液として、酸化チタニウム 12 部、界面活性剤 1.5 重量部、チタン系カップリング剤 0.5 重量部、青色アントラキノン系染料 1 重量部と、及び分散媒 25 としてドデシルベンゼン 85 重量部とを超音波分散により混和したものを、アラビアゴム-ゼラチン系の複合コアセルベーション法により得られた平均粒径が 35 ミクロンのマイクロカプセル 26 を用意した。

次に、得られたマイクロカプセル 26 と、バインダー材 23 として、エマルジョンタイプのシリコーン系コーティング剤（信越シリコーン（株）製、商品名：POLON-MF-40）とを、2 : 1 の重量比率で混合して得られた樹脂エマルジョンを、前記 ITO 膜付き PET フィルム 31 上に塗工することにより、マイクロカプセル層 27 を形成した。

さらに、このマイクロカプセル層 27 上に、ウレタン系樹脂（大日本塗料（株）製、商品名：水性ビューウレタン）をロールコートを用いて、 $30 \mu\text{m}$  の厚さになるように均一に塗工し、熱風乾燥する方法（たとえば、 $90^\circ\text{C}$ 、10 分間）でウレタン樹脂層 28 を形成して、図 2 A に示すような本実施例の電気泳動リラ

イタブルシート 2 を作製した。

#### 比較例 1 電気泳動リライタブルシートの作製

実施例 1 においてウレタン樹脂層を形成しない以外は、実施例 1 と同様にして、図 2 B に示すような比較例の電気泳動リライタブルシート 3 を作製した。

#### 比較例 2 電気泳動リライタブルシートの作製

実施例 1 においてウレタン樹脂層の代わりに、シリコーン系樹脂（信越化学（株）製、商品名：POLON-MF-40）からなる層（厚さ 30 ミクロン）を形成した以外は、実施例 1 と同様にして、実施例 1 の電気泳動リライタブルシートと同様な層構成を有する比較例 2 の電気泳動リライタブルシートを作製した。

#### 比較例 3 電気泳動リライタブルシートの作製

実施例 1 においてウレタン樹脂層の代わりに、アクリル系樹脂（三井化学（株）製、商品番号：E272）からなる層（厚さ 30 ミクロン）を形成した以外は、実施例 1 と同様にして、実施例 1 の電気泳動リライタブルシートと同様な層構成を有する比較例 3 の電気泳動リライタブルシートを作製した。

#### 比較例 4 電気泳動リライタブルシートの作製

実施例 1 においてウレタン樹脂層の代わりに、エステル系樹脂（東洋モートン（株）製、商品番号：THW-3257）からなる層（たとえば、厚さ 30 ミクロン）を形成した以外は、実施例 1 と同様にして、実施例 1 の電気泳動リライタブルシートと同様な層構成を有する比較例 4 の電気泳動リライタブルシートを作製した。

#### 外部電界の影響による表示安定性試験

実施例 1 及び比較例 1 ～ 4 で作製した電気泳動リライタブルシートを用いて、以下の外部電界の影響による表示安定性試験を行った。即ち、実施例 1 及び比較例 1 ～ 4 で作製した電気泳動リライタブルシートを所定の表示状態に設定し、それらの表面を 5 kV に帯電させ、室温で 24 時間放置した。その結果、実施例 1 の電気泳動リライタブルシートは表示状態に変化が見られなかったが、比較例 1



～４の電気泳動リライタブルシートは、表示が消失した。このことから、実施例１の電気泳動リライタブルシートは優れた表示安定性を有することが判った。

#### 高温環境下での表示安定性試験

実施例１及び比較例１～４で作製した電気泳動リライタブルシートを用いて、以下の高温環境下での表示安定性試験を行った。即ち、実施例１及び比較例１～４で作製した電気泳動リライタブルシートを所定の表示状態に設定し、６０℃の高温下に置き、１時間経過後の表示状態を輝度計により調べた。

その結果、実施例１の電気泳動リライタブルシートの表示状態のコントラスト比は１０％程度低下していた。一方、比較例１の電気泳動リライタブルシートの表示状態のコントラスト比は９５％程度低下していた。また、比較例２～４の電気泳動リライタブルシートの表示状態のコントラスト比も、比較例１の電気泳動リライタブルシートの場合とほぼ同様な結果であった。このことから、実施例１の電気泳動リライタブルシートは、高温環境下においても優れた表示安定性を有していることが判った。

#### 産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明の電気泳動表示装置は、その表面にウレタン樹脂層を設けているので、室温下における静電気等の外部電界の影響を受けることが少なく、優れた表示安定性を有している。

また、本発明の電気泳動表示装置は、高温下においても優れた表示安定性を有する。

## 請求の範囲

1. 基材層と、  
前記基材層上に形成された導電膜と、  
前記導電膜上に形成された、液相分散媒と電気泳動粒子を含む複数のマイクロカプセルを含有するマイクロカプセル層と、  
前記マイクロカプセル層上に形成されたウレタン樹脂層と  
を有する、電気泳動表示装置。
2. 前記ウレタン樹脂層は、ウレタン樹脂組成物から形成されてなる、  
請求項 1 記載の電気泳動表示装置。
3. 前記ウレタン樹脂層は、 $20 \sim 200 \mu\text{m}$ の厚さに形成されてなる、  
請求項 1 記載の電気泳動表示装置。
4. 前記導電膜は、基材上に形成された透明電極である、  
請求項 1 記載の電気泳動表示装置。

FIG.1

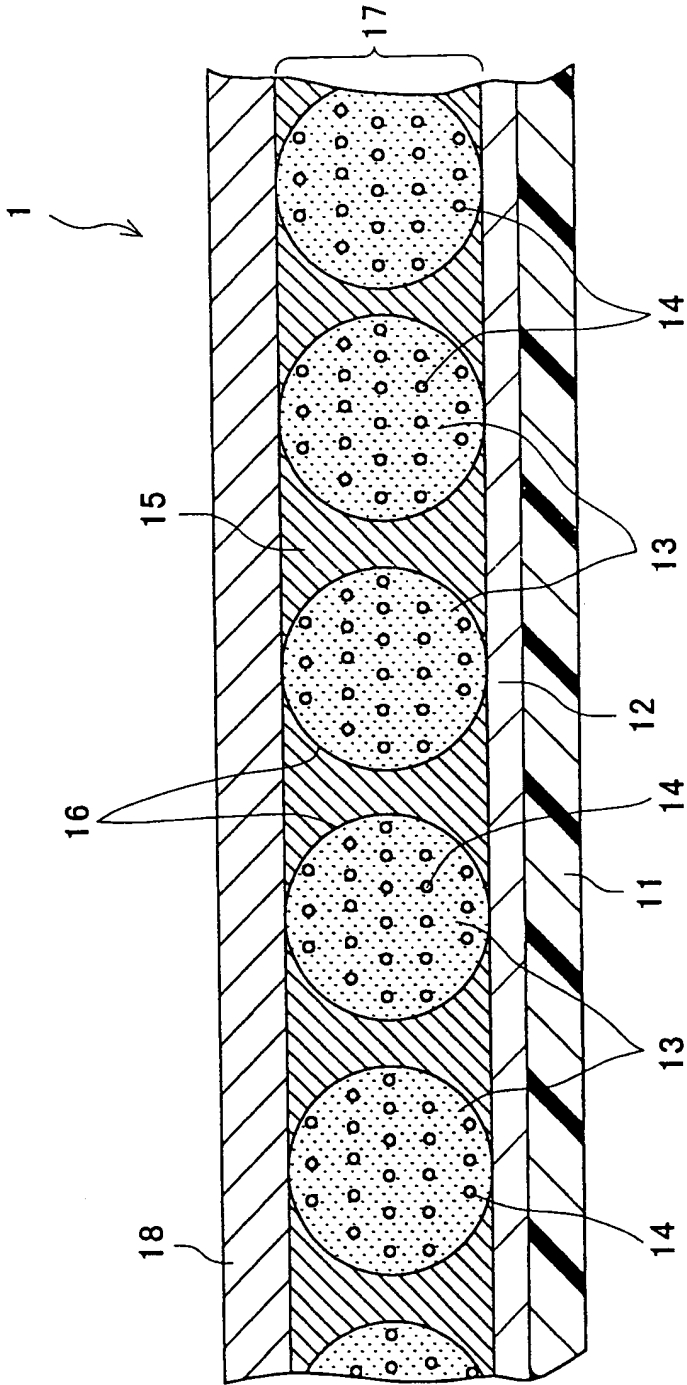


FIG.2A

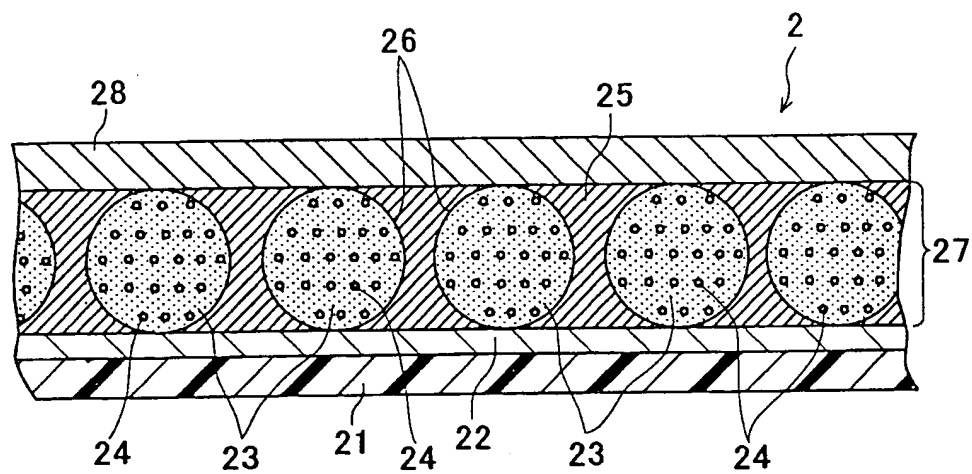


FIG.2B

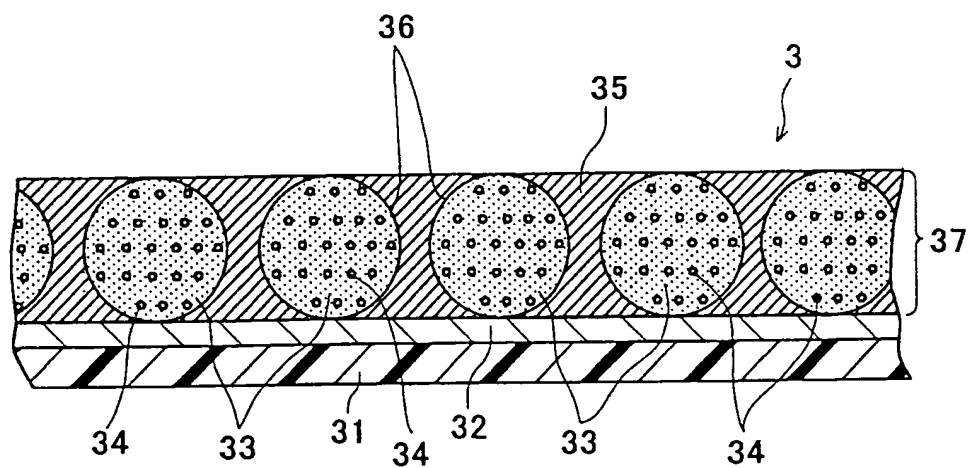
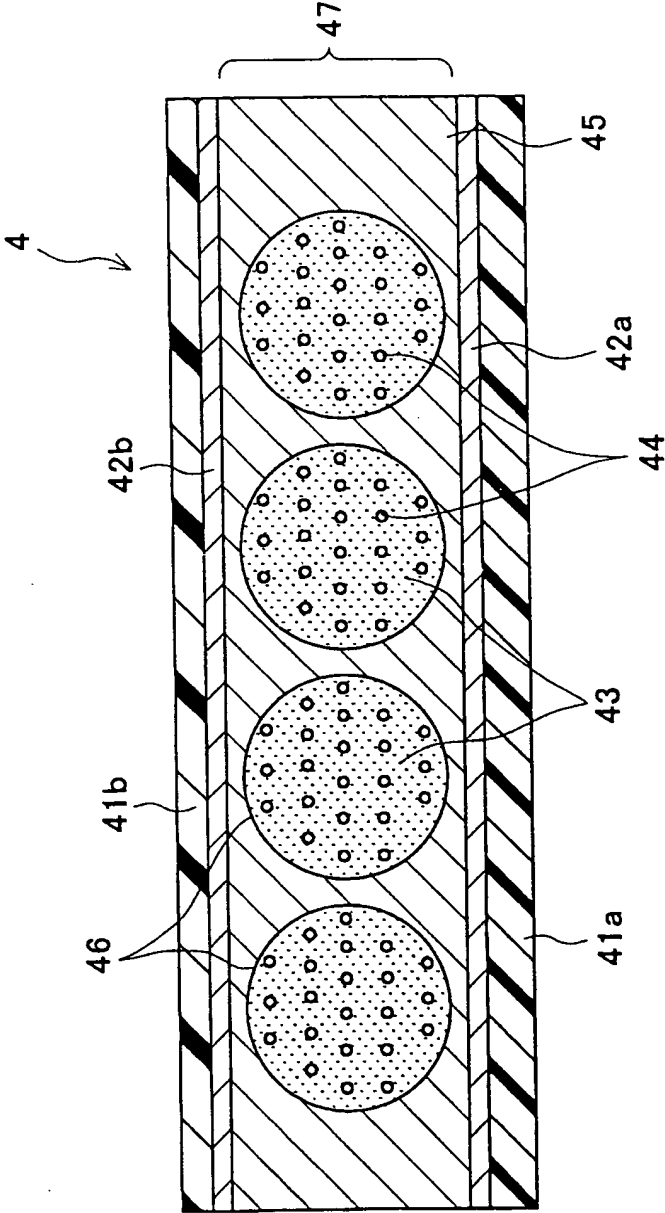


FIG.3



## 符号リスト

- 1…本発明の電気泳動表示装置
- 2…実施例1の電気泳動リライタブルシート
- 3…比較例1の電気泳動リライタブルシート
- 4…従来の電気泳動表示装置
- 1 1…基材(層)
- 1 2, 2 2, 3 2…導電膜
- 1 3, 2 3, 3 3, 4 3…分散媒
- 1 4, 2 4, 3 4, 4 4…電気泳動粒子
- 1 5, 2 5, 3 5, 4 5…バインダ材
- 1 6, 2 6, 3 6, 4 6…マイクロカプセル
- 1 7, 2 7, 3 7, 4 7…マイクロカプセル層
- 1 8, 2 8…ウレタン樹脂層
- 2 1, 3 1…PETフィルム
- 4 1 a…透明基板
- 4 1 b…背面基板
- 4 2 a, 4 2 b…透明電極

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05159

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G02F 1/167 , G09F 9/37

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G02F 1/167 , G09F 9/37

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

DIALOG (U.S. Patents Fulltext, European Patents Fulltext, WIPO/PCT Patents Fulltext)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, X	JP, 2000-231126, A (Ricoh Company, Ltd.), 22 August, 2000 (22.08.00), Par. Nos. 20 to 38; Fig. 2 (Family: none)	1-4
A	JP, 60-256186, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 17 December, 1985 (17.12.85), Full text; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-4
A	JP, 4-86785, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 19 March, 1992 (19.03.92), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
24 August, 2000 (24.08.00)

Date of mailing of the international search report  
05 September, 2000 (05.09.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl<sup>1</sup> G02F 1/167, G09F 9/37

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl<sup>1</sup> G02F 1/167, G09F 9/37

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

DIALOG (U.S. Patents Fulltext, European Patents Fulltext, WIPO/PCT Patents Fulltext)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
E, X	JP, 2000-231126, A(株式会社リコー) 22. 8月. 2000(22. 08. 00) 第20 ～38段落、第2図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP, 60-256186, A(日本電信電話株式会社) 17. 12月. 1985(17. 12. 85) 全文、第1、2図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP, 4-86785, A(日本電信電話株式会社) 19. 3月. 1992(19. 03. 92) 全 文、第1～4図 (ファミリーなし)	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 08. 00

国際調査報告の発送日

05.09.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

瀬川 勝久

2 X

印

2 9 1 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3293